



Brønderslev Kommune

Kontrol af Ry Å

BEREGNING AF VANDFØRINGSEVNE

Brønderslev Kommune

Kontrol af Ry Å

BEREGNING AF VANDFØRINGSEVNE

Rekvirent Brønderslev Kommune
Plan og Miljø
Rådhusgade 5
9330 Dronninglund

Rådgiver Orbicon A/S
Gasværksvej 4
9000 Aalborg

Projektnummer 2121700045

Projektleder Jesper Madsen

Kvalitetssikring Morten Nielsen

Revisionsnr. 1

Godkendt af Tove Nyegaard

Udgivet 13-07-2018

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INDLEDNING	5
2. REGULATIVETS KRAV TIL VANDFØRINGSEVNE	6
3. KONTROL.....	7
3.1. Opmåling.....	7
3.2. Hydrauliske forudsætninger	7
3.3. Krav til oprensning	8
4. RESULTAT	9
4.1. Afstrømning 5 l/s/km ² (lille afstrømning).....	9
4.2. Afstrømning 10 l/s/km ² (års-middel afstrømning)	10
4.3. Afstrømning 43 l/s/km ² (stor afstrømning).....	10
4.4. Generelt	11
5. BEMÆRNINGER TIL OPMÅLING OG KONTROLBEREGNING.....	12
5.1. Opmåling	12
5.2. De regulativbestemte beregningsforudsætninger	13
6. OPRENSNING	14
6.1. St. 22.500 - 29.000 m	14
6.2. St. 51.592 – 51.622 m	17
6.3. St. 53.305 – 53.457 m	18
7. KONKLUSION	21

TEGNINGSFORTEGNELSE

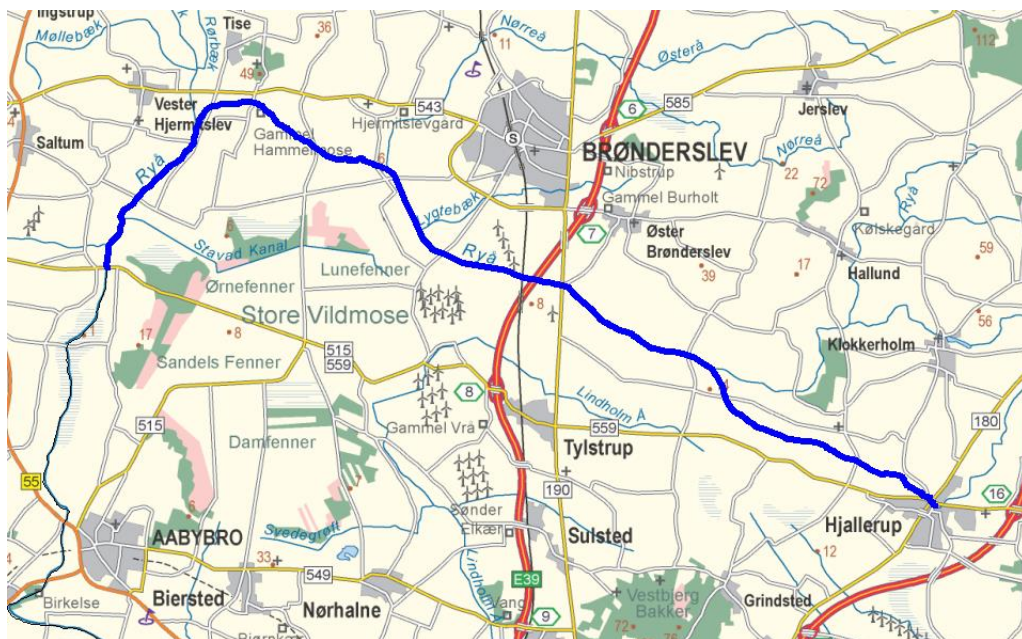
Tegning nr.	Tegning navn	Målestok
1	Længdeprofil for Ry Å med vandspejlsberegninger	1:10.000/1:60
2	Tværfiler for Ry Å	1:250/1:250

1. INDLEDNING

Brønderslev Kommune har rettet henvendelse til Orbicon A/S for at få foretaget en kontrol af, hvorvidt regulativets krav til vandføringsevne er overholdt for det offentlige vandløb Ry Å på den regulativ fastlagte strækning fra start af vandløbet i Hjallerup i st. 53.457 m til Den Hvide Bro i st. 20.504 m, i alt en strækning på i alt 32.953 m, se figur 1.1.

I 2012 foretog Brønderslev Kommune en lignende kontrol af Ry Ås vandføringsevne, som viste at regulativets krav til vandføringsevne var overholdt. I perioden fra 2012 og frem til 2017 er det konstateret at der har været en del sandvandring i Ry Å, hvorfor Brønderslev Kommune har valgt at iværksætte en ny kontrol. I slutningen af 2017 blev det således besluttet at sætte en opmåling i gang hen over vinteren 2017/2018 til brug for kontrollen.

Ry Å løber igennem flere kommuner og omfatter i alt en strækning på 53.457 m fra Hjallerup til udløbet i Limfjorden. Vandløbsmyndigheden deles mellem de berørte kommuner. Brønderslev Kommune er vandløbsmyndighed for den ovennævnte strækning fra Hjallerup til Den Hvide Bro, da strækningen enten er beliggende helt i Brønderslev Kommune eller ligger som kommunegrænse til Jammerbugt Kommune.



Figur 1.1 Den opmålte strækning af Ry Å fra Hjallerup og frem til Den Hvide Bro, hvor der foretages kontrol af vandføringsevne.

2. REGULATIVETS KRAV TIL VANDFØRINGSEVNE

Iht. det gældende regulativ /Regulativ for Ryå amtsvandløb nr. 208, januar 2002/ vedtaget af Nordjyllands Amtsråd den 19. december 2000, skal Ry Å vedligeholdelse efter krav til vandløbets vandføringsevne.

Iht. regulativet foretages kontrollen af Ry Ås vandføringsevnen på forskellige måder alt efter hvilken strækning, der skal kontrolleres. Strækningerne er opdelt i følgende:

- I. Strækningen fra udløbet i Limfjorden til Hammelmose bro (st. 0-27.986 m)
- II Strækningen fra Hammelmose bro til øvre ende (st. 27.986-53.457 m).

For strækning I har amtet ønsket at sikre Ry Å en vandføringsevne svarende til vandføringsevnen i det opmålte vandløb i 1995 (st. 0-13.485 m), 1996 (st. 13.066-22.990 m) og 1994 (st. 22.990-27.992 m). Iht. regulativet repræsenteres det opmålte vandløb på denne strækning af i alt 314 tværprofiler.

Strækningen fra Den Hvide Bro og op til Hammelmose Bro er omfattet af kravene for strækning I.

For strækning II har amtet ønsket at sikre Ry Å en vandføringsevne svarende til vandføringsevnen for en teoretisk geometrisk skikkelse udtrykt ved krav til bundkote, bundbredde og anlæg; et trapezformet vandløb. Kravene til teoretisk skikkelse fremgår af regulativets kapitel 3.2. Iht. regulativets kapitel 1 er der ved fastlæggelse af dimensioner taget udgangspunkt i dels dimensionerne i det hidtil gældende regulativ for Ry Å af 13. juni 1967. Desuden er der i regulativets redegørelse, bilag E, Konsekvenser af regulativet, anført, at *"det nye regulativs krav til vandføringsevne er uændret i forhold til hidtil gældende regulativ fra 1967"*.

Den teoretiske skikkelse i kapitel 3.2 er ikke helt identisk med dimensionerne i 1967 regulativet, da enkelte koter er anført forkert. Nærværende kontrol er beregnet for dimensionerne for 1967 regulativet da gældende regulativ er uændret i forhold til 1967 regulativet.

Strækningen fra Hammelmose Bro og op til Hjallerup er omfattet af kravene for strækning II.

For begge strækninger gælder, at Ry Ås faktiske skikkelse kan antage en vilkårlig skikkelse, så længe dens aktuelle vandføringsevne svarer til hhv. den vandføringssevne som opmålingen i 1994-1996 giver (strækning fra Den Hvide Bro og op til Hammelmose Bro) eller den vandføringsevne som den teoretiske skikkelse giver (strækning fra Hammelmose Bro og op til Hjallerup). Vandføringsevne kravet anvendes på vandløb, hvor der skal opnås god økologisk tilstand som er kravet for Ry Å. Kontrollen foretages for en grødefri situation.

3. KONTROL

3.1. Opmåling

Til kontrol af, hvorvidt Ry Ås aktuelle vandføringsevne overholder regulativets krav til vandføringsevne, har Orbicon foretaget en opmåling af hele strækningen i perioden november 2017 – marts 2018.

Der er foretaget en opmåling af profilet af vandløbet for hver ca. 100 m og hvor der ellers er væsentlige ændringer af profilet. Bygværker samt tilløb er ligeledes målt op. Ved opmålingen af Ry Å på strækningen st. 20.504 – 53.457 m er der opmålt 403 profiler, 58 broprofiler (29 broer), 1 rørbro, 561 rørtilløb, 123 åbne tilløb og 62 skalapæle. Desuden er diverse forhold der er vurderet af betydning registreret. Opmålingen er foretaget iht. kravene i regulativet.

Nivellementet er udført i kotesystem DVR90 (Dansk Vertikal referencesystem). Regulativets krav er anført i kotesystem DNN (Dansk Normal Nul). Disse koter er omregnet til DVR90 således koterne fra kontrolopmålingen og regulativet er direkte sammenlignelige. Alle data er registreret i Orbicons vandspejlsberegningsprogram, VASP. Der er udskrevet længde- og tværsnitsprofiler af opmålingen som fremgår af Tegning 1 og 2.

For at kontrollere hvorvidt der er behov for oprensning i vandløbet gennemføres en hydraulisk beregning, hvor vandføringsevnen i det opmålte vandløb (opmåling 2017/2018) og vandføringsevnen for regulativets krav sammenlignes. De hydrauliske beregninger viser, hvordan vandspejlet vil indstille sig gennem vandløbet ved en bestemt vandføring og ruhed.

3.2. Hydrauliske forudsætninger

Den beregningsmæssige kontrol af vandløbet skal ifølge regulativet gennemføres med henblik på, at vurdere vandløbets tilstand ved følgende 3 afstrømningshændelser:

- Ved en lille afstrømning, 5 l/s/km² (typisk om sommeren)
- Ved en års-gennemsnitlig afstrømning, 10 l/s/km²
- Ved en stor afstrømning, 43 l/s/km² (typisk ved tøbrud i foråret)

Til de udførte beregninger er der anvendt det i regulativet krævede manningstal på 30 m^{1/3}/s.

Yderligere er der ud fra Orbicon vandskelsdatabase fastlagt oplandsstørrelser på strækningen, som fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 3.1. Relevante oplande i forbindelse med kontrol af vandføringsevnen

Vandløbsstation	Lokalitet	Opland (km ²)
20.504	Rendbæk Bro (Hvide Bro)	446,3
21.135	Albæk	437,6
22.089	Stavad Kanal	376,1
25.898	Tiende Bæk	345,2
30.376	Målestation, Manna Bro	285,0
32.758	Nørre Å	270,1
34.895	Lygtebæk	180,6
38.385	Jernbane Bro	159,3
44.959	Hallund Å	132,5
53.457	Hallerup	30,8

Ved at gennemføre en beregning på de ovenfor nævnte hydrauliske parametre som er de tre nævnte afstrømningssituationer, det faste manningstal og det fastlagte opland, kontrolleres hvorvidt vandløbets faktiske profil kan sikre en vandføringsevne svarende til regulativets krav.

3.3. Krav til oprensning

Vandspejlsforløbet for de tre afstrømningssituationer anført i afsnit 3.2 beregnes for de opmålte dimensioner for kontrolopmålingen i 2017/2018 og for regulativets krav. En sammenligning af vandføringsevnen for kontrolopmålingen og regulativets krav foregår på den måde, at koterne til de beregnede vandspejl findes og afbildes, se Tegning 1.

Af Tegning 1 fremgår den opmålte bundkote for 2017/2018 opmålingen (sort streg). Regulativets krav er vist med **rød** streg. På strækningen fra Den Hvide Bro og op til Hammelmose Bro (st. 20.504 – 27.992 m) viser den røde streg den opmålte bundkote for opmålingen 1994-1996 og for den resterende strækning viser den røde streg den teoretiske bundkote for denne strækning. På Tegning 1 er desuden vist de 3 beregnede vandspejlsforløb (for de 3 afstrømningsværdier) for henholdsvis 2017/2018 opmålingen (3 **blå** stiplede streger) og regulativets krav (3 **røde** stiplede streger) er indtegnet på længdeprofilen.

Iht. gældende regulativ (afsnit 8.3.1 i regulativ af 19. december 2000) er følgende anført for den undersøgte strækning fra Den Hvide Bro til Hjallerup:

På strækningen "skal opgravninger af aflejringer senest iværksættes, når vandløbets vandføringsevne er forringet svarende til en hævnning af vandspejlet med 10 cm i forhold til hhv. vandspejlet ved opmålingen i 1995 (st. 0-13.485 m), 1996 (st. 13-066-22.990 m) og 1994 (st. 22.990-27.992 m) eller det teoretiske vandløb".

For at overholde regulativets krav til vandføringsevne må den blå signatur maksimalt ligge 10 cm over den samme røde signatur.

Forskellen mellem de beregnede vandspejl for begge opmålinger beregnes og er afbildet på den nederste del af længdeprofilet på Tegning 1. Hvis de nederste kurver (de beregnede vandspejlsforskelle) ligger under 0,0 m, har det opmålte vandløb i 2017/2018 en bedre vandføringsevne end regulativets krav til vandføringsevne.

Hvis vandspejlsforskellene ligger 0,1 m over vandspejlet for regulativets krav skal der iværksættes en oprensning (forskellen ligger over den røde streg på den nederste del af længdeprofilet).

Af Tegning 2 fremgår et samplot af de opmålte tværsnitsprofiler (sort signatur) med de regulativbestemte profiler (rød signatur). Det har ikke været muligt at foretage opmåling af profiler i de samme stationer som der blev opmålt i i 1994-1996 grundet mindre uoverensstemmelse i regulativets stationering. Tegning 2 viser alle de opmålte profiler fra 2017/2018 opmålingen. Hvor profilerne opmålt i 1994-1996 maksimalt ligger 100 m fra profilerne i 2017/2018 opmålingen er disse tegnet sammen med 2017/2018 profilerne. Gul markering på Tegning 2 viser, hvor det opmålte profil i 2017/2018 er mindre end hhv. det opmålte profil i 1994-1996 eller den teoretiske skikkelse, og den grå markering viser hvor det aktuelle profil er større end regulativets profil.

Vandspejlsberegningerne gennemføres ved hjælp af Orbicons stationære strømningsmodel VASP. De hydrauliske beregninger i VASP foregår som stykvisse beregninger efter Manning-formlen med anvendelse af modstandsradius.

4. RESULTAT

Resultatet af kontrolberegningen fremgår af Tegning 1.

De udførte vandspejlsberegninger kan inddeles i 3 kategorier med hensyn til vandføringsevnen:

- Den aktuelle vandføringsevne er bedre end den regulativbestemte vandføringsevne
- Den aktuelle vandføringsevne er ringere end eller den samme som den regulativbestemte vandføringsevne, men under 10 cm kravet for iværksættelse af oprensning
- Den aktuelle vandføringsevne er ringere end den regulativbestemte vandføringsevne, og over 10 cm kravet for iværksættelse af oprensning

4.1. Afstrømning 5 l/s/km² (lille afstrømning)

Den udførte kontrolberegning for en afstrømningsværdi på 5 l/s/km² viser, at Ry Ås aktuelle vandføringsevne er i god overensstemmelse med regulativets krav på strækningen fra Den Hvide Bro og op til Hammelmose Bro. Fra Hammelmose Bro og op til

st. ca. 49.500 m (en strækning på ca. 20 km) er Ry Ås aktuelle vandføringsevne generelt væsentligt bedre end regulativets krav. Dette er også gældende for strækningen lidt opstrøms tilløb af Klavsholm Bæk og til overkørslen ved Aalborgvej ved Hjallerup. Fra st. ca. 49.500 m og til tilløbet af Klavsholm Bæk er Ry Ås aktuelle vandføringssevne ringere end regulativets krav, men holder sig under kravet til iværksættelse af oprensning. For nedenstående to strækninger er vandføringsevnen dog forringet så meget at der skal foretages oprensning.

- Fra 10 m opstrøms tilløbet af Klavsholm Bæk og til ca. 40 m opstrøms Klavsholm Bæk, st. 51.592 – 51.622 m.
- På Ry Ås øverste ca. 150 m, st. 53.305 – 53.457 m.

Kontrollen viser således at vandløbets regulativbestemte krav til vandføringsevne ved en lille afstrømning er overholdt på stort set hele strækningen dog ikke på to delstrækninger af i alt ca. 180 m.

4.2. Afstrømning 10 l/s/km² (års-middel afstrømning)

Den udførte kontrolberegning for en afstrømningsværdi på 10 l/s/km² viser, at Ry Ås aktuelle vandføringsevne er i god overensstemmelse med regulativets krav på strækningen fra Den Hvide Bro og op til Hammelmose Bro. Fra Hammelmose Bro og op til st. ca. 49.500 m (en strækning på ca. 20 km) er Ry Ås aktuelle vandføringsevne generelt væsentligt bedre end regulativets krav. Dette er også gældende for strækningen lidt opstrøms tilløb af Klavsholm Bæk og til overkørslen ved Aalborgvej ved Hjallerup. Fra st. ca. 49.500 m og til tilløbet af Klavsholm Bæk er Ry Ås aktuelle vandføringssevne ringere end regulativets krav, men holder sig under kravet til iværksættelse af oprensning. For nedenstående tre strækninger er vandføringsevnen dog forringet så meget at der skal foretages oprensning.

- På en ca. 300 m lang strækning nedstrøms tilløb af Munkholtvandløbet, st. 23.330 – 23.630 m.
- Fra 10 m opstrøms tilløbet af Klavsholm Bæk og til ca. 40 m opstrøms Klavsholm Bæk, st. 51.592 – 51.622 m.
- På Ry Ås øverste ca. 150 m, st. 53.305 – 53.457 m.

Kontrollen viser således at vandløbets regulativbestemte krav til vandføringsevne ved en lille afstrømning er overholdt på stort set hele strækningen dog ikke på tre delstrækninger af i alt ca. 480 m.

4.3. Afstrømning 43 l/s/km² (stor afstrømning)

Den udførte kontrolberegning for en afstrømningsværdi på 43 l/s/km² viser, at Ry Ås aktuelle vandføringsevne for denne afstrømningssituation er ringere end regulativets krav på strækningen fra Den Hvide Bro og op til ca. 1.000 m opstrøms Hammelmose Bro. Herfra og op til st. ca. 50.200 m (en strækning på ca. 20 km) er Ry Ås aktuelle vandføringsevne generelt væsentligt bedre end regulativets krav. Dette er også gældende for strækningen lidt opstrøms tilløb af Klavsholm Bæk og til start af vandløbet i

Hjallerup. Fra st. ca. 50.200 m og til tilløbet af Klavsholm Bæk er Ry Ås aktuelle vandføringsevne ringere end regulativets krav, men holder sig under kravet til iværksættelse af oprensning. For nedenstående strækning er vandføringsevnen dog forringet så meget at der skal foretages oprensning.

- På en ca. 6.500 m lang strækning startende ca. 500 m nedstrøms Saltum Bro og op til tilløbet af Tiende Bæk, st. 22.500 – 29.000 m.

Kontrollen viser således at vandløbets regulativbestemte krav til vandføringsevne ved en stor afstrømning ikke er overholdt på en strækning af i alt ca. 6.500 m.

4.4. Generelt

Den udførte kontrol af Ry Ås vandføringsevne har vist, at vandløbets nuværende skikkelse for langt den største del af strækningen har en vandføringsevne der er væsentligt bedre end regulativets krav. Der er imidlertid et par mindre strækninger, hvor der skal foretages en oprensning for at sikre regulativets krav til vandføringsevne ved en lille og en middel afstrømning. Desuden er der en længere strækning, hvor der ligeledes er behov for at foretage en oprensning, for at Ry Å kan få den vandføringsevne der er sat krav til ved en stor afstrømning.

Der skal således foretages indgreb i vandløbet, der forbedrer vandløbets aktuelle vandføringsevne på godt en 7 km lang strækning i alt.

Opmålingen i 2017/2018 af Ry Å har vist, at for den strækning, hvor vandføringsevne kravet er fastlagt ud fra de profiler der blev opmålt i perioden 1994-1996, ligger den aktuelle bund generelt lidt under bunden opmålt i 1994-1996. Der er dog store lokale forskelle, hvorfor betragtningerne er meget generelle vurderet ud fra Tegning 1 og 2. Af Tegning 2, som viser Ry Ås aktuelle tværprofil i forhold til vandløbets profil i 1994-1996, fremgår det, at der er flere strækninger, hvor den aktuelle vandløbsbredde er formindsket og også formindsket meget i forhold til 1994-1996 profilerne.

Den manglende vandføringsevne der forekommer i forbindelse med store afstrømninger skyldes således en indsnævring af profilet gennem de sidste 20 år. Indsnævringen er særligt sket i de sidste 4 – 6 år, da en kontrol af vandføringsevnen i 2012 viste, at vandføringsevnen på daværende tidspunkt var overholdt. Indsnævringen sker i forbindelse med store afstrømninger, hvor der forekommer stor sandtransport med aflejring af sand. I perioden fra seneste kontrol i 2012 og frem til kontrollen i 2018 har der været en række store afstrømningssituationer, herunder særligt i 2014 som har resulteret i så store aflejringer, at Ry Ås krav til vandføringsevne nu er overskredet.

For den strækning (st. 27.986 – 53.457 m), hvor vandføringsevne kravet er en teoretisk skikkelse har opmålingen af Ry Å vist, at den aktuelle bund generelt ligger væsentligt under den teoretiske bundkote. Af Tegning 2, som viser Ry Ås aktuelle tværprofil i forhold til vandløbets teoretiske profil, fremgår det, at for de nederste ca. 5 km

af denne strækning er den aktuelle vandløbsbredde generelt mindre end den teoretiske bredde. Herfra og op til tilløb af Klavsholm Bæk er den aktuelle vandløbsbredde generelt samme bredde som den teoretiske bredde, dog med lokale strækninger der enten er smallere eller bredere end regulativets bundbredde. Ovenfor Klavsholm Bæk er Ry Å væsentligt bredere end den teoretiske bundbredde.

Den manglende vandføringsevne der forekommer i forbindelse ved en lille og/eller en middel afstrømningssituation skyldes enkelte bredde profiler, hvor der har aflejret sig for meget sand på bunden samt enkelte gydebanker.

5. BEMÆRNINGER TIL OPMÅLING OG KONTROLBEREGNING

5.1. Opmåling

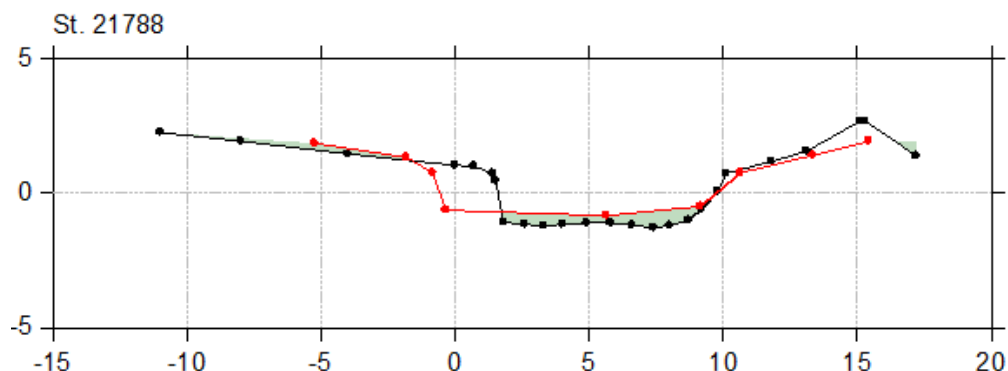
Kontrolopmålingen af Ry Å blev foretaget i perioden november 2017 – marts 2018 i et grødefrit vandløb. Kontrollen er dermed udført i overensstemmelse med regulativets bestemmelser.

Kontrolopmålingen viser, at det aktuelle vandløb, på lange strækninger har et væsentligt anderledes profil end profilerne opmålt i 1994-1996 samt den teoretiske skikkelse. Opmålingen viser, at vandløbets aktuelle bundkote lokalt variere meget i forhold til opmålingen 1994-1996, men der er ikke de store generelle forskelle; dog en mindre tendens til en dybere beliggende bund. Hvorimod den aktuelle bund ligger væsentligt under den teoretiske bund, hvor denne er gældende.

Opmålingen viser ligeledes, at vandløbets aktuelle bredde generelt er en del smallere end den var i 1994 – 1996 og også i forhold til den teoretiske bundbredde på den nederste halvdel af Ry Å. Indsnævringen er størst på den nederste del af strækningen, hvilket stemmer overens med, at det er denne strækning, hvor vandføringsevnen ikke er overholdt grundet et smalt profil. For den øverste halvdel af Ry Å er bundbredden ca. den samme for den teoretiske bundbredde for generelt at blive bredere jo længere opstrøms. I toppen af vandløbet er vandløbet væsentligt bredere.

Iht. gældende regulativ skal kontrollen foretages på en opmåling, der er foretaget i perioden 1994 – 1996. Denne opmåling indeholder 85 profiler, hvoraf de 6 profiler er broprofiler. Kontrolopmålingen i 2017/2018 indeholder 87 profiler, hvoraf 6 er broprofiler.

2017/2018 opmålingen består af flere punkter på tværs af det enkelte profil, hvilket giver en større sikkerhed på de beregnede vandspejl for 2017/2018 opmålingen end for beregningerne udført på 1994-1996 opmålingen. Nedenstående figur 5.1.1 viser et eksempel på forskellen mellem de to opmålinger.



Figur 5.1.1. Eksempel på detaljeringsgraden mellem de to opmålinger. Sort streg er opmåling 2017/2018 (består af 25 målepunkter), rød streg er opmåling 1994-1996 (består af 9 målepunkter).

5.2. De regulativbestemte beregningsforudsætninger

Til kontrolberegningerne skal der i henhold til regulativet beregnes vandspejlsforløb for tre forskellige afstrømningssituationer, som repræsenterer en situation med en lille, en gennemsnits og en stor afstrømning til Ry Å. Disse værdier er fastlagt ud fra data fra den hydrometriske målestation 06.02 Ryå, Manna i perioden frem til regulativets vedtagelse og er således værdier, der er repræsentative for Ry Å i år 2000, hvor regulativet blev vedtaget. Der vil kunne forekomme afstrømningssituationer, der er såvel større som mindre end de anvendte.

Beregningerne viser, se Tegning 1, at der er delstrækninger, hvor vandløbet ligger så lavt i terrænet, at der ved en stor afstrømning vil kunne forekomme oversvømmelse. Dette er ikke et udtryk for en manglende regulativbestemt vandføringsevne, men at regulativets bestemmelser ikke sikrer mod oversvømmelse.

Ved kontrolberegningerne er anvendt et Manningtal på 30 for både regulativopmålingen i 1994-1996/den teoretiske skikkelse og for kontrolopmålingen i 2017/2018. Manningtallet er et udtryk for vandløbets ruhed, og jo større ruheden er, jo mindre er manningtallet. Det anvendte manningtal på 30 er ikke et udtryk for vandløbets aktuelle ruhed, men er den værdi der iht. regulativets bestemmelser skal anvendes ved kontrolberegningerne. Det er således ikke afgørende for kontrollen, hvilket manningtal der anvendes, da det ikke er vandløbets aktuelle vandspejl, der beregnes, men forskellen mellem de opmålte profilens påvirkning af vandspejlet.

Ry Å er et stort og langsomt flydende vandløb, og ved tilløbet af Tiende Bæk ligger bundkoten i kote ca. 0 m, hvilket betyder at vandløbet kan være stuvningspåvirket på den nederste del af strækningen.

Kontrolberegningerne skal gennemføres uden stuvningspåvirkning fra Limfjorden, da denne ellers udvisker eventuelle forskelle mellem vandføringsevnen for det opmålte profil og det regulativbestemte profil. Desuden er vandføringsevnen på den nederste

del af den kontrollerede strækning afhængig af forholdene nedstrøms Den Hvide Bro. Til de gennemførte beregninger er der derfor foretaget vandspejlsberegninger for strækningen ud til Limfjorden for at sikre en korrekt beregning for den kontrollerede strækning.

6. OPRENSNING

Iht. regulativet er anført følgende vedrørende oprensning af Ry Å:

På strækningen A (0 – 22.993 m) må opgravninger ikke medføre, at vandføringsevnen forbedres mere end svarende til vandføringsevnen i det opmålte vandløb i 1995 (st. 0-13.485 m) og 1996 (st. 13.066-22.990 m).

På strækningen B (22.993 – 27.986 m) må opgravninger ikke medføre, at vandføringsevnen forbedres mere end svarende til en sænkning af vandspejlet med 10 cm i forhold til vandspejlet i det opmålte vandløb i 1994 (st. 22.992-27.992 m).

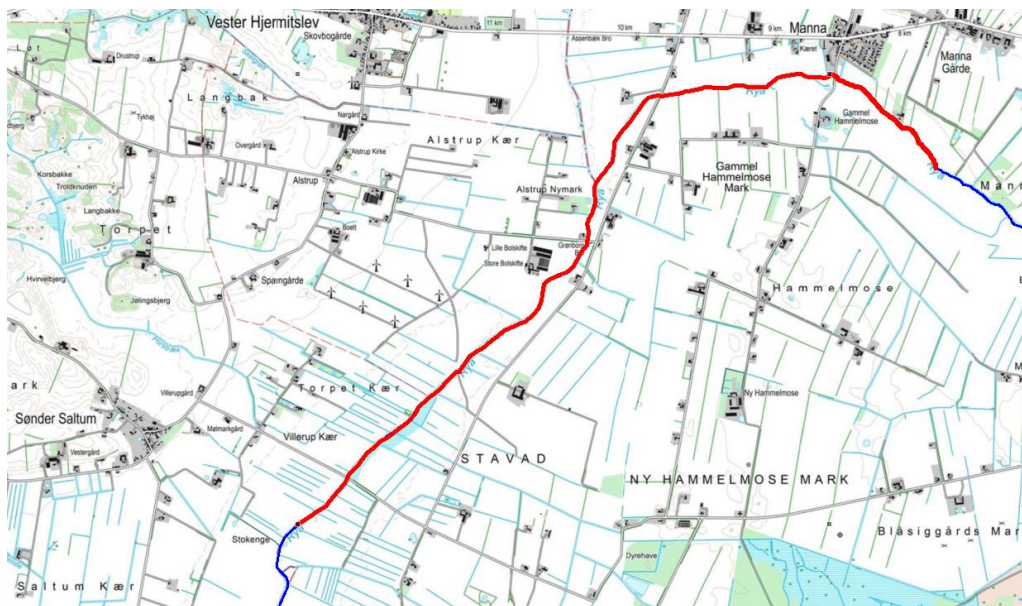
På strækningen C (27.986 – 53.457 m) må opgravninger ikke medføre, at vandføringsevnen forbedres mere end svarende til en sænkning af vandspejlet med 20 cm i forhold til vandspejlet i det teoretiske vandløb.

Dette betyder, at for at overholde regulativets krav i forbindelse med en oprensning, må den udførte oprensning der foretages nedstrøms Saltum Bro maksimalt forbedre vandføringsevnen så meget at den får samme vandføringsevne som opmålingen i 1994-1996. Derimod må en oprensning opstrøms Saltum Bro og op til Hammelmose Bro forbedre vandføringsevnen med op til et 10 cm lavere vandspejl end vandspejlet for opmålingen i 1994-1996. Endelig må en oprensning opstrøms Hammelmose Bro forbedre vandføringsevnen med op til et 20 cm lavere vandspejl end vandspejlet for den teoretiske skikkelse.

I nedenstående er de strækninger, hvor vandføringsevnen er overskredet så meget at der skal foretages oprensning, gennemgået.

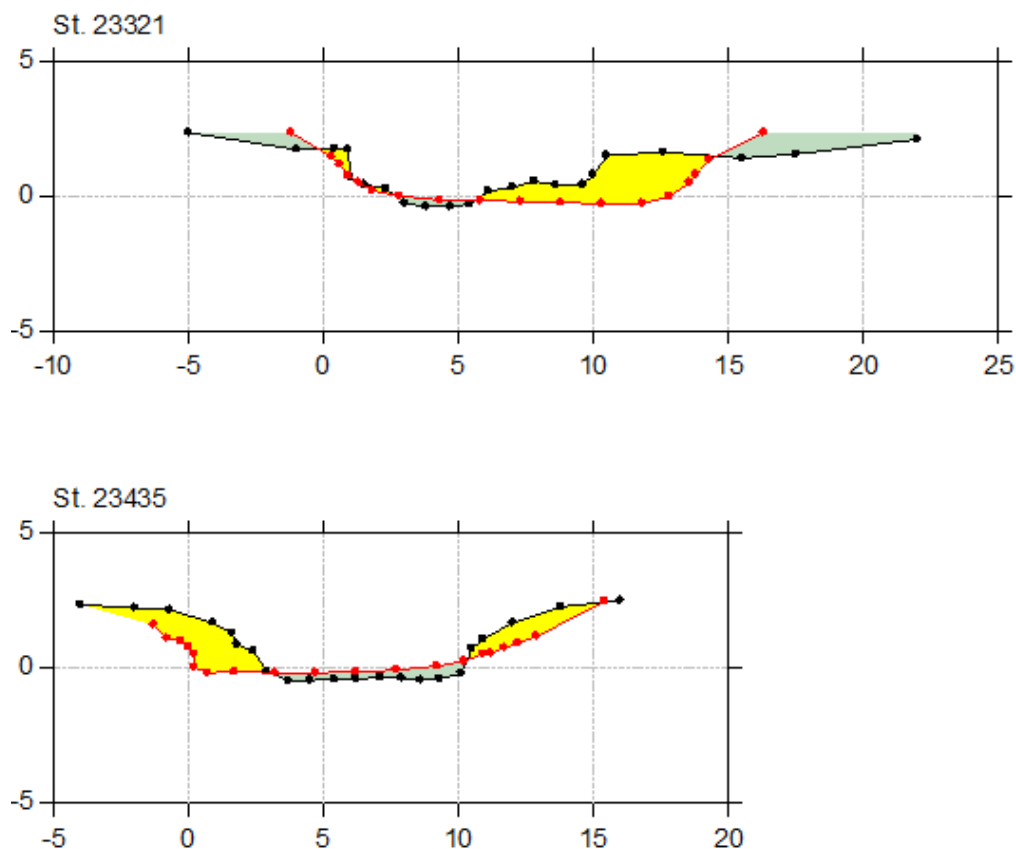
6.1. St. 22.500 - 29.000 m

Som anført i afsnit 4.2 og 4.3 er regulativets krav til vandføringsevne på ovennævnte strækning ikke overholdt i forbindelse med en stor afstrømning. Strækningen fremgår af figur 6.1.1. En delstrækning af denne overholder heller ikke vandføringsevne kravet ved en årsmiddel afstrømning.



Figur 6.1.1. Strækningen st. 22.500 – 29.000, hvor der er en overskridelse af vandløbets krav til vandføringsevne ved en stor afstrømning (st. 22.500 – 29.000 m) og, en årsmiddel afstrømning (st. 23.330-23.630 m).

I perioden fra opmålingen i 1994-1996 og frem til nu (opmålingen 2017/2018) har Ry Ås profil ændret sig på denne strækning ved en generel indsnævring, da der har aflejret sig materiale i vandløbets sider. Der er således opbygget nye banketter i siderne. Denne indsnævring af profilet har givet anledning til en mindre uddybning af profilet. Bunden ligger nu generelt lidt dybere end tidligere. Indsnævringen er blevet så stor at den generelle uddybning af profilet ikke har kunnet opveje det smallere profil, hvorfor der nu er en manglende vandføringsevne i forbindelse med store afstrømninger. Eksempler på det noget smallere og lidt dybere profil er vist på nedenstående figur 6.1.2.



Figur 6.1.2. Eksempel på vandløbsprofiler på strækningen, hvor der er manglende vandføringsevne ved store afstrømninger. Sort streg er opmåling 2017/2018, rød streg er opmåling 1994-1996 og gul markering er sandaflejringer i vandløbets sider.

For at sikre vandføringsevnen ved store afstrømninger på denne ca. 6.500 m lange strækning er det nødvendigt at foretage en afgravning af vandløbets brinker på hele strækningen på nær de øverste ca. 1.000 m. Den manglende vandføringsevne på denne 1.000 m lange strækning skyldes opstuvning fra den forringede vandføringsevne nedstrøms Hammelse Bro. Dvs. gennemføres der en oprensning nedstrøms Hammelse Bro vil denne kunne sikre vandføringsevnen opstrøms broen. Der skal desuden foretages oprensninger af sandaflejringer i bunden på en mindre lokal strækning for at sikre vandføringsevnen ved en middel afstrømning.

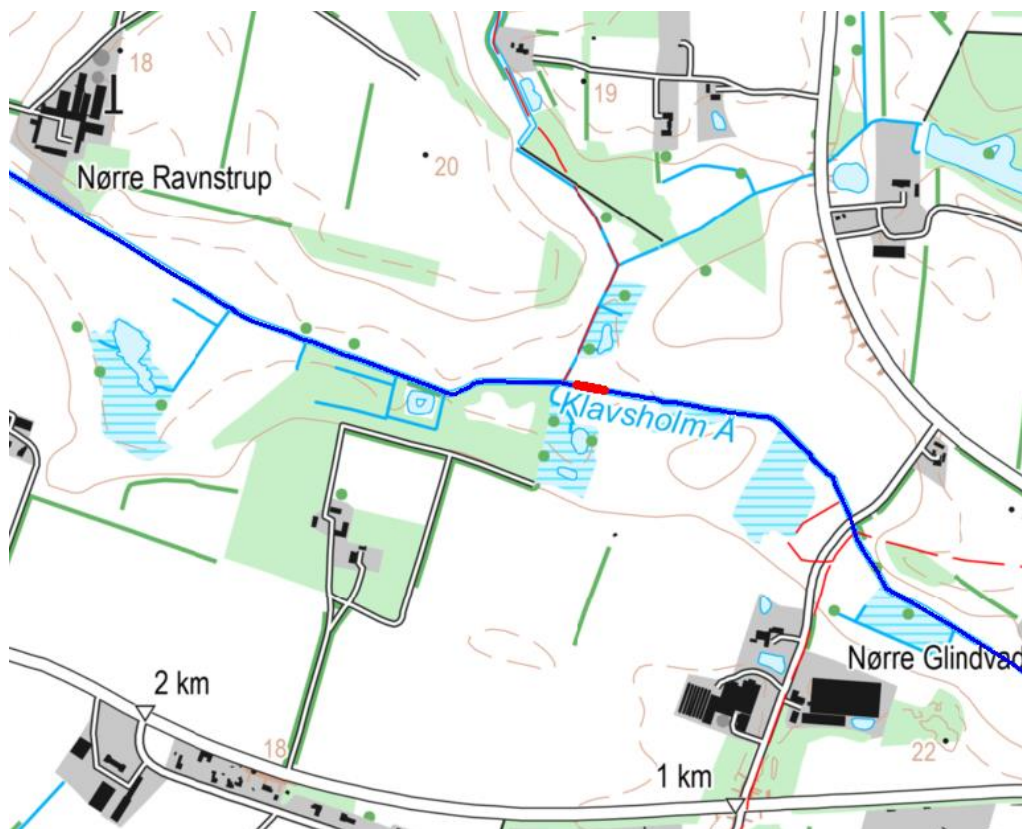
Iht. regulativet må der nedstrøms Saltum Bro maksimalt foretages en oprensning der sænker det aktuelle vandspejl ned til samme niveau som regulativets vandspejl. Oprensningen (afgravning af vandløbets banketter) må på denne strækning (ca. 500 m) maksimalt sænke vandstanden op til 12 cm, da vandspejlet ligger 12 cm højere end regulativets krav.

På strækningen opstrøms Saltum Bro må en oprensning sænke vandspejlet op til 10 cm under regulativets krav til vandspejl. Dette betyder at oprensningen her må sænke

vandspejlet op til 30 cm, da det nuværende vandspejl ligger op til 20 cm over regulativets krav.

6.2. St. 51.592 – 51.622 m

Som anført i afsnit 4.1 og 4.2 er regulativets krav til vandføringsevne på ovennævnte strækning ikke overholdt i forbindelse med en lille og en middel afstrømning. Strækningen fremgår af figur 6.2.1.



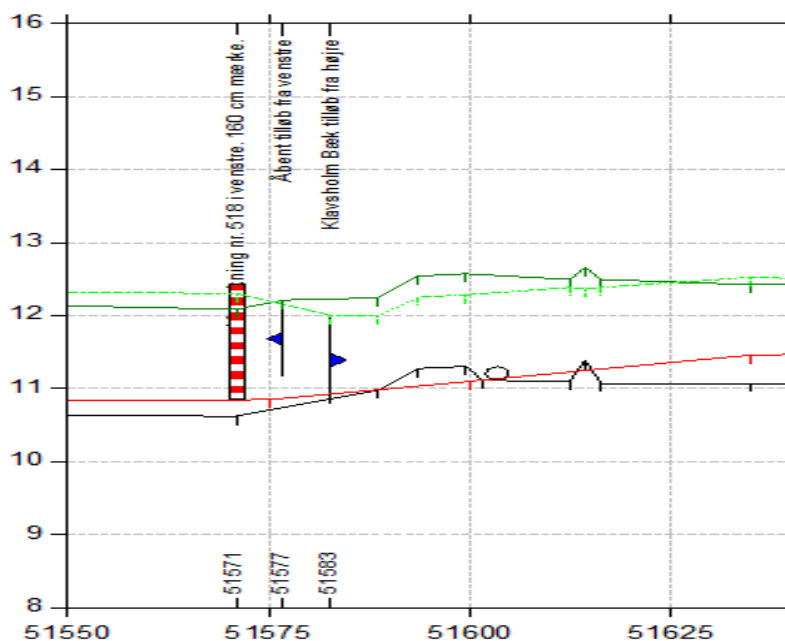
Figur 6.2.1. Strækningen st. 51.592 – 51.622 m, hvor der er en overskridelse af vandløbets krav til vandføringsevne ved en lille og en middel afstrømning.

Umiddelbart opstrøms tilløbet af Klavsholm Bæk er der registreret og indmålt et par gydebanks. Disse gydebanks ligger over den teoretiske bundkote på strækningen, se figur 6.2.2 og giver således anledning til en forringet vandføringsevne på denne korte strækning.

Iht. regulativets afsnit 8.3.3 er anført følgende:

Grus- og stenbund, østers- og muslingeskaller der fungerer som gydepladser, overhængende brinker, større sten og rødder i vandløbet, bør så vidt muligt bevares.

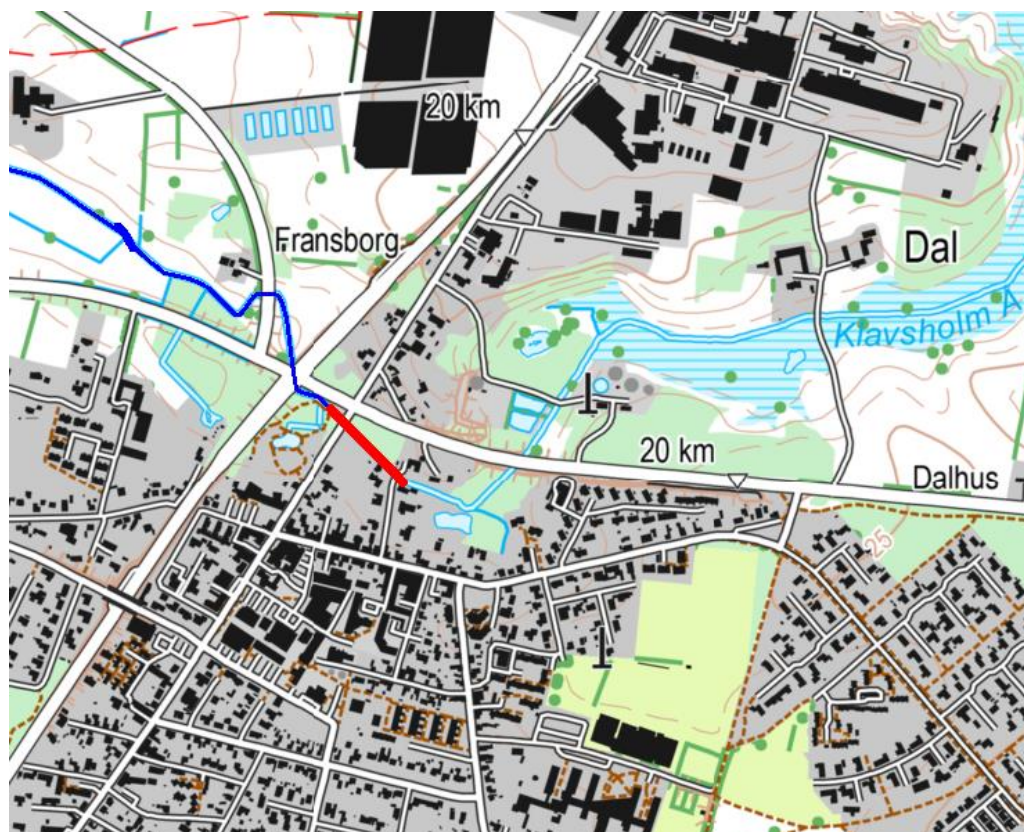
Den forringede vandføringsevne er meget lokal og ca. 50 m opstrøms overskridelsen er vandføringsevnen forbedret svarende til et vandspejl der ligger 25 cm under regulativets krav. Der er desuden ikke tilløb, der er påvirket af opstuvningen fra gydebankerne.



Figur 6.2.2. Opmålte gydebanker, der ligger over den teoretiske regulativ bundkote, og derved giver anledning til en lokal forringelse af vandføringsevnen på en 30 m strækning. Sort streg er opmåling 2017/2018 og rød streg er den teoretiske bundkote.

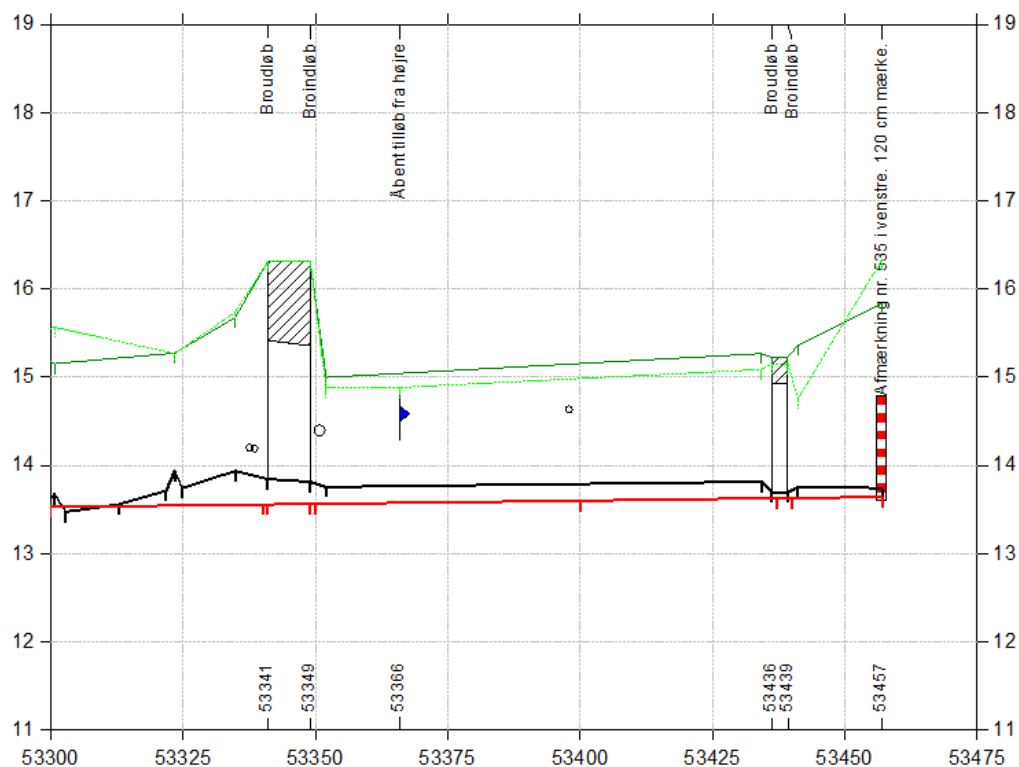
6.3. St. 53.305 – 53.457 m

Som anført i afsnit 4.1 og 4.2 er regulativets krav til vandføringsevne på ovennævnte strækning ikke overholdt i forbindelse med en lille og en middel afstrømning. Strækningen fremgår af figur 6.3.1.



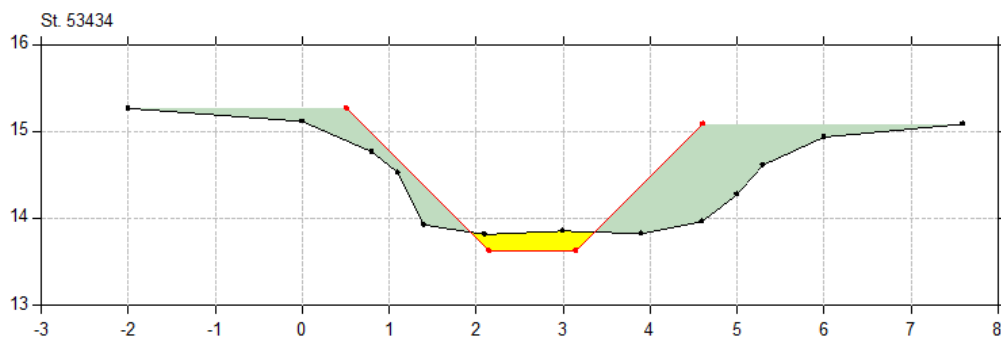
Figur 6.3.1. Strækningen st. 53.305 – 53.457 m, hvor der er en overskridelse af vandløbets krav til vandføringsevne ved en lille og en middel afstrømning.

På strækningen fra starten af Ry Å til umiddelbart nedstrøms Nørre Allé i Hjallerup er der registreret og indmålt profiler der ligger over den teoretiske bundkote på strækningen, se figur 6.3.2 og giver således anledning til en forringet vandføringsevne på denne korte strækning.



Figur 6.3.2. Opmålte vandløbsbund, der ligger over den teoretiske regulativ bundkote, og der ved giver anledning til en forringelse af vandføringsevnen på en ca. 150 m strækning. Sort streg er opmåling 2017/2018 og rød streg er den teoretiske bundkote.

Strækningens vandføringsevne er overholdt ved store afstrømninger, da vandløbet har et væsentligt bredere profil end regulativets krav, se nedenstående figur 6.3.3.



Figur 6.3.3. Eksempel på et vandløbsprofil på strækningen, hvor der er manglende vandføringssevne ved lille og middel afstrømninger, men ikke ved en stor afstrømning. Sort streg er opmåling 2017/2018, rød streg er regulativ krav og gul markering er sand-aflejringer i vandløbs bund over regulativets teoretiske bundkote.

7. KONKLUSION

Kontrolberegningerne for den undersøgte strækning af Ry Å viser, at vandløbets aktuelle vandføringsevne på strækningerne st. 22.500 – 29.000 m, st. 51.592 – 51.622 m og st. 53.305 – 53.457 m er forringet så meget, at der skal foretages oprensning. Strækningerne st. 25.898 – 29.000 m, st. 51.592 – 51.622 m og st. 53.305 – 53.457 m ligger udelukkende i Brønderslev Kommune. Strækningen st. 22.500 – 25.898 m er kommunegrænse mellem Brønderslev og Jammerbugt Kommune. For denne strækning er begge kommuner vandløbsmyndighed og der skal således træffes en fælles beslutning om oprensningen.

Opmålingen har vist, at Ry Å fra 1994 – 1996 og frem til i dag har et profil, der generelt er blevet noget smallere på strækningen fra Hammelmose Bro og ned til Den Hvide Bro. Desuden er vandløbet generelt blevet en smule dybere. Det kan således konstateres at den tilførsel af sand der er til Ry Å, har aflejret sig i vandløbets sider og ikke i bunden.

Kommunens udførte grødeskæring, der foretages i en smallere strømrønde end vandløbets aktuelle brede på denne strækning sikrer således, at sand ikke aflejres i bunden af vandløbet, men aflejres i siderne. For at sikre den fortsatte friholdelse af sandaflejringer i bunden bør en oprensning således omfatte en afgravning af vandløbets brinker (evt. skiftende fra side til side) og ikke i bunden.

Af hensyn til vandløbets målsætning bør en oprensning foregå således denne forstyrrer dyre- og plantelivet mindst muligt. En eventuel oprensning i vandløbets bund skal derfor udføres skånsomt af hensyn til miljøet. Da beregningerne har vist, at det kun er lokalt der er problemer med vandføringsevnen ved en lille og en middel afstrømning anbefales det, at der kun foretages oprensningen i vandløbets bund på disse relative korte strækninger, se afsnit 4.1 og 4.2.

Kontrollen har desuden vist, at en oprensning på den nederste del af den kontrolrede strækning vil få størst effekt på vandføringsevnen ved store afstrømninger, da Ry Ås vandstand ved mindre afstrømningssituationer hovedsageligt er afhængig af vandstanden i Limfjorden og ikke så meget selve vandløbsprofilen på den stuvningspåvirkede strækning af Ry Å.

For at sikre vandføringsevnen ved store afstrømninger opnås der en meget begrænset effekt ved at foretage oprensning i bunden, men til gengæld en væsentlig større effekt ved at foretage afgravning af vandløbets brinker til en dybde til lidt under vandstanden ved en middel afstrømning.

En endelig udførelse af oprensningens omfang og –metode foretages under hensyntagen til såvel vandløbets miljømæssige tilstand og målsætning samt vandløbets og de omkringliggende arealers naturværdi.